Ueber Verschwinden der Luft aus den Lungen Neugeborener.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

AM 8. AUGUST 1893

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Walter Badstübner

aus Glatz.

OPPONENTEN: Herr Dr. med. Richard Blanc.
„ Dd. med. Max Richter.
„ Dd. med. Franz Schoder.

BERLIN

C. VOGT'S BUCHDRUCKEREI (E. EBERING).

Linkstrasse 16.

Dem Andenken

seiner teuren Mutter

Seinem lieben Vater

in kindlicher Liebe,

Herrn Fabrikbesitzer und Leutnant

H. Wagner

in hoher Verehrung

gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535713_0212

Unter den Zeichen, welche bei Leichen Neugeborener die Entscheidung ermöglichen, ob das Kind nach der Geburt gelebt habe, oder ob es tot zur Welt gekommen sei, nimmt die Lungenprobe den ersten Rang ein. Diese beruht darauf, dass das lufthaltige Lungengewebe leichter als Wasser ist; demgemäss werden Lungen, die geatmet haben, auf Wasser schwimmen, foetale dagegen untersinken. Diese letzteren haben nach Krahmer ein spezifisches Gewicht von 1,02, nach Taylor 1,04, nach Bernheim sogar 1,10, während der Eintritt von Luft ihr Gewicht bis auf 0,96—0,80 sinken lässt.

Die Lungenprobe ist schon seit Galens Zeiten bekannt; doch geriet sie lange Jahrhunderte hindurch in Vergessenheit, bis Harvey sie 1651 wieder in Erinnerung brachte und wenige Jahre später Bartholin und Rayger auf den Wert derselben hinwiesen. Der erste jedoch, der die Theorie in die Praxis umsetzte, war Dr. Johann Schreyer in Zeitz. Gelegentlich einer Obduktion, die er 1681 an der exhumierten Leiche eines Neugeborenen vornahm, machte er Gebrauch von der hydrostatischen Lungenprobe und gab sein Gutachten dahin ab, dass das Kind tot geboren sei, da die Lungen sich als atelektatisch erwiesen. Diese Behauptung wurde Gegenstand lebhafter Streitigkeiten, bis schliesslich die Universität Wittenberg und mit ihr die meisten Ärzte

Schreyers Ansicht für die richtige anerkannten. Nur kurze Zeit aber dauerte die Ruhe; bald erhoben sich neue Gegner und bis heutigen Tages werden viele Einwendungen gegen die Beweiskraft der Lungenprobe gemacht.

In der That können auch Umstände eintreten, unter denen das Ergebnis dieser Probe als nicht stichhaltig zu betrachten ist. Stirbt ein Kind im Zustand der Apnoë, in dem es zwar lebt, doch wegen Sauerstoffsättigung seines Blutes nicht zu atmen braucht, so wird man seine Lungen im Wasser sinken sehen. Ferner wird die Lungenprobe negativ ausfallen, wenn das das Kind umgebende Medium Flüssigkeit ist, welche, eingeatmet, bis in die Alveolen dringt. Es kommt dies vor bei Sturzgeburten über Eimern etc., oder durch vorzeitige Atembewegungen im Uterus. Auch Eihautstücke können das Eindringen von Luft hindern; ebenso pathologische Prozesse, welche noch vor der Geburt die Alveolen des Fötus mit festen Massen anfüllen. Hier ist die Pneumonia alba syphilitica zu nennen, bei der das Lungengewebe wuchert und die Alveolen sich mit verfetteten, desquamierten Epithelien füllen. Eine hyperplastische Thymusdrüse kann durch Kompression der Luftröhre, eine Cystenniere durch Druck auf den Thorax den Lufteintritt in die Lungen verhindern. Bei kongenitalem Zwerchfellsbruch werden mit der ersten Inspiration die Baucheingeweide in die Brusthöhle gedrängt und so der Eintritt von Luft gehemmt. Eine Atelektase wird bei exenterierten Lungen vorgetäuscht, wenn dieselben in heisser Luft gelegen haben oder in Wasser gekocht werden, da hierdurch ihre Dichte vermehrt wird. Nach Giovanardi macht Blutüberfüllung die Lungen sehr schwer, so dass sie sinken und erst allmählig an die Oberfläche steigen. Andererseits wies Tardieu darauf hin, dass foetale Lungen schwimmen können; es geschieht dies, wenn sie

gefroren sind und ihnen kleine Eisschollen anhaften. Ferner schwimmen mit Alkohol durchtränkte Lungen, da dieser spezifisch leichter ist, als Wasser.

Es giebt somit eine ganze Reihe von Prozessen, bei denen man die Lungenprobe nicht verwerten kann. Aber derartige Zustände interessieren teilweise den Gerichtsarzt nicht, teilweise sind sie leicht zu diagnostizieren.

Kann nun aber Luft in die Lungenalveolen zwar eingedrungen, dieselbe aber wieder verschwunden sein? Viele Beobachtungen sprechen dafür. Am Ende des 17ten Jahrhunderts trat zuerst Zeller mit einer solchen Behauptung auf. Er erzählt in seiner Dissertatio, quod pulmonum in aqua subsidentia infanticidas non absolvat, nec a tortura liberet (Tübingen 1691) einen Fall, wo die Lungen der Leiche eines Neugeborenen in Wasser sanken, trotzdem die Mutter gestand, ein lebendes Kind getötet zu haben. Mauchard führt einen Knaben an, der 18 Stunden lebte, dessen Lungen aber ganz und geteilt in Wasser sanken. Heister sah Lungen sinken, die von einem Neugeborenen stammten, der 9 Stunden lebte, mit schwacher Stimme schrie und die Glieder bewegte. Loder teilt mit, dass ein Kind 13 Stunden gelebt habe, die Lungen aber doch foetal gewesen seien. Osiander, Schenk, und andere berichten ähnliche Fälle, welche Schmitt in seinem Buche: „Neue Versuche und Erfahrungen über die Ploucquetsche und hydrostatische Lungenprobe“ Wien 1806 gesammelt hat. Noch nachher machten Orfila und Taylor solche Mitteilungen. Bezüglich aller dieser Fälle sind Maschka und Casper der Ansicht, der auch ich beistimme, dass jene Beobachtungen wenig beweiskräftig sind, da in jenen Zeiten die Mikroskopie und Histologie wenig ausgebildet war, so dass leicht Verwechselungen von Atelektase in gerichtsärztlichem und klinischem Sinne vorgekommen sein dürften.

In den letzten Jahrzehnten sind jedoch viele Be-Beobachtungen bekannt gemacht worden, an deren Richtigkeit nicht zu zweifeln ist. Ermann veröffentlichte folgenden Fall. Eine Frau kam am Ende ihres siebenten Schwangerschaftsmonats mit Drillingen nieder; ein Kind war tot; die beiden anderen schrieen laut, starben aber $^1/_2$ Stunde nach der Geburt. Die Sektion der beiden letzten Leichen ergab, dass die Lungen der einen in Wasser sanken, die der anderen ebenfalls, mit Ausnahme einer kleinen, lufthaltigen, rosenroten, schwimmenden Partie. Maschka führt 2 Fälle an. Der erste betraf ein neugeborenes, ausgetragenes Kind, das 2 Stunden lebte und dabei wimmerte; die Lungenprobe fiel negativ aus; im zweiten Fall handelte es sich um ein unreifes Kind (Frühgeburt im 6ten Monat), das 2 Stunden lebte und wimmerte. Die Lungen fand er in den hinteren Thoraxraum zurückgezogen, von gelblichgrauer Farbe; sie fühlten sich fest und derb an und sanken in Wasser völlig unter. Simon Thomas beschreibt die Geburt eines reifen Kindes, das zuerst laut, später wimmernd schrie, bis die Atmung langsamer wurde, um nach 17 Stunden völlig aufzuhören. Bei der hydrostatischen Probe fand Thomas völliges Fehlen der Luft in den Lungen. Schröder führt ebenfalls einige, hierher gehörige Fälle an, die ich kurz folgen lasse: 1. In Bonn wurden Zwillinge geboren, welche zwar atmeten und deutliche Töne von sich gaben, aber nach mehreren Stunden an Lebensschwäche starben. Bei der Sektion fand man die Lungen völlig luftleer. 2. In Erlangen wurde ein unreifes Kind geboren. Es atmete deutlich, schrie sogar, starb aber $^1/_2$ Stunde später. Bei der Obduktion fand man die Lungen völlig atelektatisch. In der Luftröhre und den grösseren Bronchen befindet sich schaumige Flüssigkeit. Die Lungen lassen sich leicht und völlig aufblasen. 3. Bei einer Frau mit rhachitisch plattem Becken und einer Conjugata vera

von 7 cm. wird die künstliche Frühgeburt eingeleitet. Das Kind kommt leicht asphyktisch zur Welt, atmet aber bald gut, wenn auch schwach, und stirbt nach 5 Stunden. Die hydrostatische Probe wies völlige Atelektase der Lungen nach. 4. Morgens um $^3/_4$10 wird ein unreifer, lebender Knabe geboren. Derselbe atmet gut und schreit auch, stirbt aber allmählich nach 11 stündiger Lebensdauer ab. Die Lungen erwiesen sich als völlig luftleer.

De Visscher berichtete beim X. internationalen Kongress in Berlin 1891 folgenden Fall: Am 15. März kam eine schwangere Frau wegen Peritonitis ins Krankenhaus zu Gent. Abends um 9 gebar sie einen unreifen Knaben (42 cm lang; 2150 gr schwer). Dieser schrie von seiner Geburt an. Gegen Morgen wurde das Schreien schwächer und seltener; um 7 Uhr starb das Kind nach 10stündigem extrauterinem Leben. 26 Stunden nach dem Tode wurde die Sektion vorgenommen. Diese ergab bezüglich der Lungen, dass dieselben mit und ohne Herz bis auf den Boden eines Gefässes mit Wasser sanken. Die Lungen wurden zerschnitten und jedes Teilchen sank ebenfalls. Beim Einschneiden unter Wasser steigen keine Luftbläschen in die Höhe. Magen und ein Teil des Zwölffingerdarms enthalten Luft und sind schwimmfähig.

Bei der 63. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, Bremen 1890, berichtete Seydel aus Königsberg eine hier einschlägige Beobachtung. Es handelte sich um das unreife Kind einer Unverehelichten, das 4—5 Stunden nach der Geburt starb, nachdem es wiederholt geschrieen hatte. Die Sektion ergab, dass die Lungen dunkelblau waren, sich derb anfühlten und im Ganzen sowohl, wie in kleinsten Partikelchen in Wasser sanken. Bei Druck entleerten nur einzelne Teile etwas feinblasigen Schaum, der bei Vornahme dieser Prozedur unter Wasser in Gestalt von Bläschen

in die Höhe stieg. Magen und Därme waren stark mit Luft gefüllt.

Falk führt in der Zeitschrift für Geburtshilfe, Heft I, eine weitere Beobachtung an. Einem Kind, das nach Aussage der Mutter im Stehen leicht zur Welt kam, atmete und deutlich wimmerte, wurde von dieser die Kehle zugedrückt, wodurch die Atmung zum Stillstand kam, und es darauf in den Abort geworfen. Bei der Sektion fand man völlig fötale Lungen.

Hierher gehört vielleicht auch der Fall von Montalti: Eine Mutter gebar auf dem Abort ein Kind, welches lebte und wimmerte; sie zerschnitt es in 9 Teile, welche sie in die Senkgrube warf. Bei Auffinden der Stücke fand man die Lungen atelektatisch.

Alle diese zahlreich angeführten Fälle von Kindern, die geatmet haben, deren Lungen sich aber doch atelektatisch zeigten, dürften wohl als hinreichender Beweis für die Thatsache angesehen werden, dass die Luft aus den Lungen wieder verschwinden kann. Aber betrachten wir die zitierten Fälle einmal näher. Die Drillinge, die Ermann anführt, wurden unreif geboren und starben an Lebensschwäche; Maschkas Beobachtungen betrafen ein reifes, aber sehr schwaches und ein unreifes Kind. Die Fälle von Thomas und Schröder rührten von unreifen Kindern her und von reifen, aber sehr schwachen. Auch in den beiden, von Visscher und Seydel angeführten Beobachtungen handelte es sich um unreife Kinder. Aus dieser Zusammenfassung dürfte wohl zur Genüge hervorgehen, dass es sich in der einen Reihe der Fälle um unreife Neugeborene handelte; bei ihnen waren Muskulatur und die zur Erregung der Muskelkontraktion nötigen Nervenapparate noch nicht genügend ausgebildet. So erlosch langsam das Leben derartiger Kinder wieder unter schwächer werdenden Respirationen. In der andern Reihe handelt es sich um reife Kinder, die aber lebens-

schwach waren; bei ihnen kam es auch nicht zu ordentlichem Schreien, sondern nur zu „wimmern“ und sie gaben nur „Töne“ von sich. Auch diese Kinder starben langsam ab. In keinem Fall waren Kinder beteiligt, welche gut atmeten und schnell starben. Wie erklärt man sich aber jene Atelektase? Maschka und Tamassia meinten, dass die Luft eines Hindernisses halber überhaupt nicht in die Alveolen gedrungen sei. Das Leben könne bei dem geringen Stoffwechselbedürfnis des Kindes durch Aufnehmen des Sauerstoffs von Schleimhäuten der obern Atmungswege oder des Darms aus kurze Zeit erhalten bleiben. Töne entständen aber nicht allein durch Sprengen der glottis mittels des Expirationsstroms, sondern auch durch Verdünnen und Verdichten der in dem Raum zwischen Lippen und Kehlkopf befindlichen Luft. In derartigen Fällen darf man aber gar nicht von Verschwinden der Luft reden, da es sich stets um ein pathologisches Luftleerbleiben der Lungen handelt.

Thomas und Schröder vertreten die Ansicht, dass Luft die Alveolen zwar erfüllt habe, dass aber bei der Expiration durch die Elastizität des Lungengewebes ein kleines Quantum Luft mehr ausgetrieben, als eingeatmet werde, so dass schliesslich die Lungen in den foetalen Zustand zurückkehrten.

Ungar in Bonn stellte eine neue Theorie auf, welche die meisten Anhänger gefunden hat. Er hat dieselbe in der Vierteljahrsschrift für ger. Med. Band 39 veröffentlicht. Nach ihm ist das Verschwinden der Luft dadurch zu erklären, dass bei langsamer werdenden Respirationen ein Teil des Lungengewebes ausser Aktion versetzt und die in dieser Partie enthaltene Luft durch den noch erhaltenen Blutstrom absorbiert wird. Die Brustwand folgt den sich retrahierenden Lungen und der Thorax nimmt eine Stellung ein, als ob er noch nie durch Atmung ausgedehnt gewesen wäre.

Dafür, dass die Blutzirkulation so lange anhält, bis die Lungenluft absorbiert ist, spricht das geringe Stoffwechselbedürfniss des Neugeborenen und seine grosse Resistenzfähigkeit gegen asphyxierende Einflüsse in Verbindung mit der Lebenskraft des Herzens. Schliesslich sind die Bedingungen der Absorption beim Neugeborenen auch insofern günstig, als hier die Alveolen im Verhältnis zu den massenhaften Kapillaren nur einen geringen Teil der Lunge einnehmen. Ungar hat seine Ansicht experimentell bestätigt. Von seinen vielen Versuchen erwähne ich hier nur den bestgelungensten. Er schnitt Foeten aus dem Uterus einer Kaninchenmutter aus, umwickelte den Leib derselben, vom Bauch zum Thorax fortschreitend mit Heftpflasterstreifen und bewirkte so Verlangsamung und Stillstand der Atmung bei fortbestehender Herzaktion und schliesslich den Tod. Die Sektion ergab atelektatische Lungen. Aehnliche Versuche machte mit gleichem Resultate Winckel.

De Visscher findet die Ursache der Atelektase in der Verbindung von starkem intraabdominellen Druck durch unzweckmässiges Einwickeln Neugeborener mit der Resorption durch Blut; Fräulein E. Lehmus glaubte einen Einfluss subpleuraler Ecchymosen und Gehirndruck annehmen zu müssen.

Doch wie dem auch sein mag; die Thatsache des Verschwindens der Lutt ist unbestritten, für den Gerichtsarzt hat dies aber kein grosses praktisches Interesse, da er ja nur um Gutachten ersucht wird, wenn bei einem gemordeten Kind das Leben streitig ist, nicht aber, wenn ein Neugeborenes langsam, natürlichen Todes starb. Möglich ist es ja freilich, dass auch ein derartig sterbendes Kind noch gewaltsam getötet wird, wie dies im Falkschen und Montaltischen Falle vorgekommen zu sein scheint und ist, wenn ein entsprechendes Geständnis der Mutter vorliegt, wie hier, diese Möglichkeit gerichtsärztlich zu begutachten.

Von grosser Wichtigkeit ist aber für die gerichtsärztliche Praxis die vielfach erörterte Frage, ob Lungen von Leichen, die im Wasser liegen, luftleer zu werden vermögen. Diese Frage ist bejaht worden. Krahmer meinte, dass durch den Druck von Fäulnissgasen, die sich in der Pleurahöhle bildeten, die Lungen luftleer werden könnten. Auch Casper glaubte dies; indes selbst diese Möglichkeit zugegeben, so ist eine derartige reichliche Bildung von Fäulnisgasen wohl nur bei so vorgeschrittener Fäulniss denkbar, dass eine sichere Entscheidung durch die Lungenprobe überhaupt nicht mehr gefällt werden kann.

Dass auch ohne vorgeschrittene Fäulnis Lungen in Wasser luftleer werden können, wies zuerst Hofmann nach; er legte nämlich Lungen in Wasser von der Temperatur 0° und erzielte auch so Atelektase.

von Hofmann hielt postmortale Pleuratranssudate für fähig, die Lungen luftleer zu machen. Die Thatsache, dass bei der Fäulnis sich die roten Blutkörperchen und Fibrincoagula auflösen, ist der Grund zur Bildung von solchen Flüssigkeitsansammlungen in serösen Höhlen. Es ist klar, dass sich diese Transsudate nur auf Kosten des Lungenvolumens bilden können; die Menge des Transsudats steht im umgekehrten Verhältnis zum Blutgehalt der Lunge. In dem Maasse, wie das Transsudat wächst, muss die Dichtigkeit der Lungen zu- und ihr Luftgehalt abnehmen. Begünstigt wird das Eintreten der Atelektase hierbei, wenn wenig Luft in der Lunge vorhanden, und der Blutreichtum derselben ein grosser ist, wie dies ja bei Ertrunkenen der Fall ist. Schliesslich hilft die Elastizität des Lungengewebes und der Druck des Transsudats mit, die Luft auszupressen.

Als Beweis für seine Anschauung führt Hofmann in d. Vierteljahrsschr. für ger. Med. 26. S. 262 folgendes Experiment an: Ein 14 Tage altes Kaninchen wurde

ertränkt und in einem Gefäss mit Wasser 18 Tage liegen gelassen. Die Sektion ergab, dass in der Bauch- und Brusthöhle sich eine grosse Menge blutig-seröser Flüssigkeit befand; in letzterer 12 ccm Beide Lungen waren klein, der hinteren Brustwand anliegend, überall von dem Transsudat umgeben. Sie waren lappig, gegen die Ränder verdünnt und transparent, von milchchokoladenbrauner Farbe, sie waren völlig atelektatisch.

In demselben Aufsatz weist Hofmann auf einen Fall, als hierher gehörig, hin; dieser wurde von Remer aus Breslau in Henkes Zeitschrift für Staatsarzneikunde 1821. I. p. 64 veröffentlicht. Am 17. Februar gebar Frau X. einen Knaben und verblieb mit demselben in der Klinik bis zum 3. März. Am Abend dieses Tages reichte die Mutter dem Kind noch einmal die Brust und warf es dann in einen Brunnen. Bekleidet war das Kind mit einem weissen Röckchen und roter Wollmütze. Am 18. April wurde die Leiche gefunden; ich teile den uns hier interessierenden Obduktionsbefund mit. Die Lungen füllten die Brusthöhle nicht aus, sondern lagen platt der Wirbelsäule an. Ihre Farbe war bläulich mit einem Schimmer ins Rötliche. Die Lungen sanken mit und ohne Herz; es geschah dies auch mit den einzelnen Lappen und Teilchen. Das Foramen ovale cordis und der Ductus arteriosus Botalli standen offen; in dem Darm keine Spur von faeces.

Bei der Beurteilung dieses Falles muss ich zunächst hervorheben, dass Remer von einem Transsudat kein Wort sagt, wie Hofmann merkwürdiger Weise angenommen hat. Sodann sprechen gegen Gelebthaben des Kindes überhaupt die Umstände, dass die Organe desselben fötal waren und nicht auf 14tägiges Leben deuteten, dass for. oval. und duct. art. Bot. völlig offen standen. Schliesslich spricht gegen die Identität des aufgefundenen Kindes mit dem der Frau die Beobachtung, dass trotz vorhergehender Nahrungsaufnahme kein Inhalt im Darm

war, dass das aufgefundene Kind keine rote, sondern eine weisse Mütze trug. Es kann in diesem Falle also wohl kaum von Verschwinden der Luft aus den Lungen die Rede sein.

Winckel stellte Versuche über Transsudatbildung in der Pleurahöhle an. Er injicierte in die Bauch- und Brusthöhle von jungen Tieren Wasser oder Luft in ziemlichen Mengen; jedesmal trat aber keine Veränderung im Luftgehalt der Lunge ein.

Giovanardi liess den unverletzten Leichnam eines Knaben 20 Tage in Wasser liegen und fand darnach noch völlig lufthaltige Lungen und keine Spur von Transsudatbildung.

Ich habe ebenfalls über diesen Punkt Versuche angestellt, die ich in Folgendem anführe:

1. Versuch.

Hierzu benutzte ich die Leiche eines totgeborenen, nicht ganz ausgetragenen Knaben. Die Lungen waren also noch ganz fötal. Im Interesse des Versuchs blies ich mittels eines in die Mundhöhle eingeführten tubulus die Lungen auf. Bei der Sektion fand ich dieselben bis ans Pericard heranreichend, von gleichmässig hellzinnoberroter Farbe und überall von lufthaltigen Alveolen besetzt. Die Konsistenz war eine schwammige. Ich brachte nun das Sternum in die richtige Lage, nähte die Hautwunde sehr sorgfältig wieder zu und brachte die Leiche in ein grosses Glasgefäss mit kaltem Wasser, worin sie 14 Tage lang blieb. Hiernach fand ich in jeder Pleurahöhle ca $^1/_2$ Theelöffel dunkelrote Flüssigkeit. Die Lungen waren ein wenig nach hinten gesunken. Die Lungen sanken im Wasser langsam bis zur Mitte desselben, und zeigte besonders die linke Lunge die Tendenz zu sinken. Diese sinkt auch völlig zu Boden und schwimmen nur ganz kleine Teile; von der rechten Lunge hielten sich Ober- und Mittellappen gerade noch unter der Oberfläche des Wassers, der

Unterlappen sank. Die sinkenden Teile waren blaubraun und fühlten sich derb an; die schwimmenden Teile waren rötlich, knisterten beim Druck und entleerten aus ihrer Schnittfläche schaumige röte Flüssigkeit.

2. Versuch.

Dieser wurde ausgeführt mit der Leiche eines reifen Knaben. Die Sektion der Brusthöhle ergab folgendes Resultat. Die Lungen ragen an Herz und Thymus heran. Die Farbe der Lungen ist dunkelblaurot; in diesem Grundton befinden sich rötliche Partien, sodass das Bild der Marmorierung zu Stande kam, wie es für geatmet habende Lungen charakteristisch ist. Behandlung der Leiche wie im vorigen Fall. Nach 16 Tagen zeigten die Lungen viele Fäulnisblasen und fühlten sich etwas schmierig an. Nach Ausdrücken jener Gasblasen schwammen die Lungen doch noch ganz und in kleine Teile zerschnitten. In der Pleurahöhle keine Spur von Transsudat.

3. Versuch.

Ein 4 Wochen altes Kaninchen wurde ertränkt und 10 Tage lang in dem Wasser gelassen Die Sektion ergiebt: Neben Herz und Thymus sind die scharfen Lungenränder sichtbar, die Lungen sind marmorirt, schwammig, schwimmen ganz und in kleine Teile zerschnitten. Bei Einschneiden unter Wasser steigen viele Luftblasen in die Höhe In dem Thoraxraum Spur eines Transsudats.

4. Versuch.

Ein 3 Wochen altes Kaninchen wurde durch Zerschneiden der Medulla oblongata getötet. Sodann wurde mittels einer Spritze je 6 ccm kalten reinen Wassers in jede Pleurahöhle gespritzt. 10 Tage wurde das Tier in Wasser aufbewahrt. Die Sektion ergab, dass die scharfen Lungenränder bis ans Herz heranreichen. Nach Herausnahme der rötlich marmorierten Lungen findet sich in dem Thoraxraum $^1/_2$ Theelöffel

rotbraune Flüssigkeit. Die hydrostatische Lungenprobe erweist Lufthaltigkeit der Lungen in allen ihren Teilen.

In diesen 4 Versuchen mit Wasserleichen ist keine oder nur ausserordentlich geringe Transsudatbildung in der Pleurahöhle eingetreten; ja im letzten Falle sind 12 ccm Flüssigkeit fast völlig verschwunden und in die umliegenden Gewebe diffundiert. Atelektasenbildung trat bei den 3 letzten Versuchen nicht ein: im ersten Experiment war die Luft fast völlig aus der linken Lunge und dem rechten Unterlappen verschwunden. Giovanardi spricht diesbezüglich in der Rivista sper. III 1887 die Ansicht aus, dass aus aufgeblasenen Lungen die Luft leichter verschwindet, als aus solchen, die geatmet haben. Ueber die Art und Weise, wie das zu Stande kommt, ist bis jetzt freilich noch Nichts zu sagen.

Da meine Versuche somit nicht bestätigt haben, dass bei Wasserleichen eine so reichliche Transsudatbildung eintritt, dass sie die Atelektase erzeugen könnte, so legte ich mir die Frage vor, ob es durch Druck überhaupt möglich sei, die Lungen leer zu machen. Tamassia wies in der Riv. spec. VIII nach, dass es zum Entschwinden der Luft aus den Lungen eines sehr starken Drucks bedürfe: bei Neugeborenen beträgt er 2 kgr für jeden Kubikcentimeter der Lunge und muss der Druck 9 Stunden anhalten; bei Erwachsenen 9 kgr pro ccm 27 Stunden lang. Ein so grosser Druck kann aber nicht durch ein Transsudat und die Elastizität des Lungengewebes hervorgebracht werden. Ich glaube mich hier nun zu dem Schluss berechtigt, dass nur bei minimalstem Luftgehalt oder sehr grosser Blutfülle der Lunge eine Atelektasenbildung durch Transsudate möglich sei, wie sie Hofmann in jenem einen Falle beobachtet hat; und auch hier wird man sich vor Irrtümern hüten müssen, da sehr blutreiche Lungen zunächst zwar sinken, später aber im Wasser das Blut abgeben und nun schwimmen. Wenn nicht ungewöhnlich viele Trans-

sudate in den Brusthöhlen gefunden werden, so wird man eine Reatelektase der Lungen auf diesem Wege ausschliessen.

Bei Leichen, die im Wasser liegen, könnte noch auf eine andere Art und Weise Atelektase vorher lufthaltiger Lungen entstehen, wenn dieselbe nämlich durch eine penetrierende Brustwunde in direkter Verbindung mit dem Wasser stehen.

Ich habe hierüber folgende Versuche angestellt:

5. Versuch.

Das Objekt dieses Experiments war die Leiche eines unreifen Mädchens, das nur einige Stunden gelebt und geatmet hatte. Ich öffnete die Brusthöhle und fand, dass aus den Pleurahöhlen eine grosse Menge gelber, seröser Flüssigkeit drang. Die Lungenränder ragen an Herz und Thymus heran; die rechte Lunge hat ein gleichmässig dunkelblaues Aussehen mit hellen Flecken, doch sind vereinzelte Lobuli an der Kuppe des Oberlappens luftleer. Die linke Lunge ist völlig lufthaltig. Konsistenz der Lungen ist schwammig. Die Leiche wurde mit offener Brusthöhle 18 Tage in einem grossen Gefäss mit Wasser gelassen. Ich finde dann die linke Lunge etwas zurückgesunken; die Lage der rechten ist die frühere. Die Lungen schwimmen mit und ohne Herz; in kleine Teile zerschnitten sinken nur jene kleinen atelektatischen Stellen des rechten Oberlappens, sonst schwimmt Alles. Aus der Schnittfläche der Lunge entleert sich schaumige Flüssigkeit, bei Vornahme dieser Manipulation unter Wasser steigen viele Luftbläschen in die Höhe.

6. Versuch.

Ich bediente mich hierzu der Leiche eines reifen Knaben, der post partum nur kurze Zeit gelebt hatte. Der rechte Oberlappen ist derb, braun, atelektatisch, der Mittellappen hellzinnoberrot, der Unterlappen marmoriert, letztere beiden Lappen sind lufthaltig; ebenso die ganze

linke Lunge. Bei Druck knistern die lufthaltigen Lungenpartien. Behandlung der Leiche, wie im vorigen Versuch, 18 Tage lang. Die hydrostatische Probe ergiebt jetzt folgendes: Die Lungen schwimmen mit und ohne Herz, die rechte Lunge schwimmt so, dass der Oberlappen nach dem Boden des Gefässes sieht. Dieser sinkt allein. Der Mittellappen ist an der Spitze atelektatisch geworden; ganz schwimmt er unter der Oberfläche, zerschnitten sinkt die Hälfte der Teile unter. Die linke Lunge ist blassgrau, schwimmt und lässt überall lufthaltige Alveolen erkennen.

7. Versuch.

Hierzu stand mir die fötale linke Lunge eines totgeborenen Mädchens zur Verfügung; ich blies die Lunge auf, wodurch sie eine hellzinnoberrote Farbe bekam. Ich brachte sie durch ein Bleistück so an einem Glasgefäss an, dass sie frei in der Mitte des Wassers schwebte. Nach 14 Tagen sah die Lunge blassgrau aus und war mit vielen Fäulnisblasen besetzt; ich stach dieselben nach Möglichkeit auf; die Probe ergab Schwimmfähigkeit der Lunge im Ganzen; in kleine Teile zerschnitten, sanken einzelne Randpartien unter.

8. Versuch.

Ich benutzte hierzu die Leiche eines reifen Knaben, der einige Tage gelebt hatte. Die Lungenränder ragen scharf an's Pericard heran, beide Lungen sind rötlich, mit dunkleren Flecken und lufthaltig. Behandlung der Lungen wie im vorigen Fall 10 Tage lang. Nach dieser Zeit sind die Lungen blass und blutleer, die Konsistenz hatte sich nicht geändert; die hydrostatische Probe ergab Luftgehalt in allen Teilen der Lunge.

9. Versuch.

Er wurde vorgenommen an den exenterierten Lungen eines mehrere Wochen alten Kindes. Die Lungen schwammen und zwar so, dass ihr grösster Theil die Oberfläche des Wassers überragt. Behandlung wie in

den beiden vorigen Versuchen 11 Tage lang. Die Lungen sehen blass aus und sind von grossen Fäulnisblasen besetzt. Ich stach diese letzteren an und fand Schwimmfähigkeit aller Lungenpartien.

Aus diesen 5 Versuchen geht hervor, dass bei Leichen mit penetrierenden Brustwunden Atelektase nicht eintritt, wenn das Wasser, in dem sie sich befinden, stagniert und nicht erneuert wird. Es dürfte dies der Fall sein, wenn man derartige Leichen in kleinen Tümpeln und Teichen findet, wo eine Wasserbewegung nicht statthat.

Die partielle Atelektase des rechten Mittellappens im 6ten Versuch, (dessen Luftgehalt durch Schultzesche Schwingungen entstanden zu denken ist) und die partiellen Atelektasen im 7ten erkläre ich wiederum, wie in Versuch 1 durch die Möglichkeit, dass in aufgeblasenen Lungen die Verhältnisse für das Entschwinden der Luft günstiger gestaltet werden.

Maschka machte in der Prager Vierteljahrsschrift 1867 darauf aufmerksam, dass Atelektase der Lungen in fliessendem Wasser eintreten könne. Hofmann bestätigte dies, indem er die Lungen eines 8 Tage alten Kindes in fliessendes Wasser legte; nach einer Woche waren sie atelektatisch geworden. Derselbe Autor weist in seinem Lehrbuch S. 744 auf die Versuche von Giovanardi (Rivista VIII) hin, die ich hier kurz anführe. 1) Die Lungen eines 8 Tage alten Kindes wurden 13 Tage in Wasser liegen gelassen und waren nach diesem Zeitpunkt atelektatisch geworden. 2) Bei den Lungen eines 5 Stunden alten Kindes wurde dasselbe Phänomen festgestellt. 3) Die Lungen eines 5 Tage alten Knaben wurden in 9 Tagen im Wasser luftleer. 4) Bei den Lungen eines 13 Tage alten Kindes dauerte es 14 Tagn. 5) Die zerschnittene Lunge eines 20stündigen Kindes wurde nach 8—11 Tagen luftleer.

Auch ich habe zahlreiche Versuche darüber ange-

stellt, wie sich Lungen in fliessendem Wasser verhalten. Ich führe hier nur folgende Experimente an:

10. Versuch.

Ein reifer Knabe ist bald nach der Geburt gestorben, hat aber deutlich geatmet; demgemäss haben die Lungen ein marmoriertes Aussehen mit Ausnahme von braunen, atelektatischen Partien in den Unterlappen; diese Lappen sanken und beim Zerschneiden schwammen nur einzelne Teile. Diese band ich in ein Gazesäckchen und hing dies unter einen beständig fliessenden Wasserleitungshahn. Nach 9 Tagen sanken einzelne Teilchen; nach 13 Tagen war Nichts mehr lufthaltig.

11. Versuch.

Hierzu benutzte ich die rechte Lunge eines unreifen Knaben, der kurze Zeit geatmet hatte. Der Ober- und Mittellappen zeigte in Mitten derber, brauner Partien rötliche, lufthaltige Stellen; der Unterlappen sah marmoriert aus und schwamm völlig; Behandlung der ganzen Lunge wie im vorigen Versuch. Nach 8 Tagen waren die beiden oberen Lappen atelektatisch geworden, nach 3 weiteren Tagen der grösste Teil des Unterlappens.

12. Versuch.

Lungenteilchen einer schwimmenden Lunge wurden nach 9 Tagen in fliessendem Wasser atelektatisch.

13. und 14. Versuch.

Hierzu nehme ich die Lungen von 2 Kaninchen, die 3—4 Wochen alt geworden waren. Die exenterierten, völlig lufthaltigen Lungen hing ich 6 Tage unter die Wasserleitung; die Ränder waren jetzt atelektatisch geworden; das übrige zerschnitt ich in bohnengrosse Stücke und fand nach weiteren 4 Tagen, dass der grösste Teil von ihnen atelektatisch geworden war.

15. Versuch.

Ein Kaninchen hat 3 Wochen gelebt und sehen die Lungen dementsprechend aus. Ich nehme das

Sternum ab und lege das Tier so unter die Wasserleitung, dass der Strahl des Wassers die Lungen, die in situ geblieben waren, trifft. Nach 8 Tagen war der Luftgehalt der Lungen soweit verändert, dass sie sich nur grade noch unter der Oberfläche des Wassers hielten. Ich zerschnitt die Lunge und fand, dass 4 erbsen- bis bohnengrosse Stücke völlig atelektatisch geworden waren.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass bei Leichen mit penetrierenden Brustwunden Atelektase der Lungen einzutreten vermag, wenn dieselben in fliessendem Wasser aufgefunden werden. Hierzu rechne ich Bäche, Flüsse, Seen und überhaupt Flüssigkeitsansammlungen, in denen eine stete Bewegung stattfindet.

Hofmann citiert in seinem Lehrbuch eine Beobachtung die Ebertz in der Vierteljahrsschr. f. ger. Med. Bd. 39 beschrieben hat und meint, dass hier Atelektase durch Liegen in fliessendem Wasser entstanden sei. Ich führe kurz den Fall an: Am 29. Juni wurde die schon stark faulende Leiche eines Kindes in einem Bache liegend aufgefunden. Das Kind war von der ledigen W. geboren und diese gestand, dass das Neugeborene weder gezappelt, noch geschrieen habe; doch sei es ihrer Ansicht nach lebendig gewesen, da es sich warm anfühlte und an beiden Ärmchen die Radialpulse geschlagen hätten. Die W. hatte nun dem Kind 2 Lappen in den Mund gesteckt und mit einer Scheere die Trachea durchschnitten. 4 Wochen lag so die Leiche in einem Bach. Die Sektion ergab, dass die linke scharfrandige Lunge die entsprechende Pleurahöhle ziemlich ausfüllt, die rechte Lunge liegt mehr zurück und reicht nicht ganz bis an den Herzbeutel. Der Rand ist rund; Konsistenz der Lungen derb, Farbe braun; die Lunge sinkt im Ganzen und geteilt im Wasser unter. Die Schnittfläche der Lunge ist gleichmässig dunkelrot gefärbt, trocken, entleert bei Druck keine schaumige

Flüssigkeit. Magen leer: Dünndarm mit Meconium gefüllt.

Ebertz gab das Gutachten ab, dass das Kind gelebt habe, lässt aber unentschieden, ob es sich hier um extrauterines Leben ohne Atmung oder um postmortale Atelektasenbildung handele. Hofmann hält letzteres für wahrscheinlich, weil die Trachea offen war und so das fliessende Wasser die Lunge atelektisch machen konnte; alsdann hätte aber die Schnittfläche der Lunge feucht, nicht trocken erscheinen müssen. Die Aussage der Mutter ist kaum genau zu nehmen; dass diese dem Kinde, das sie mordet, an den Puls fühlt, dürfte wohl kaum anzunehmen sein; und dies auch angenommen, so ist wohl eher denkbar, dass die W. die Pulsation ihrer eigenen Fingerarterien gefühlt hat, als die des Kindes. Ich komme somit zu der Ansicht, das es sich in den Fall Ebertz um ein totgeborenes Kind gehandelt hat.

In einem ähnlichen Falle handelte es sich auch um Kindesmord; die Entscheidung über stattgehabtes Leben war schwierig, da der objektive Sektionsbefund und die Aussage der Mutter nicht übereinstimmten. Bader in Saalfeld (Ostpreussen) hat über diese Beobachtung Herrn Dr. Strassmann eine private Mitteilung zugehen lassen. Am 26. April hatte eine Frau leicht ein Kind geboren; sie beschwerte es mit einem Ziegelstein und warf es in einen Brunnen, in dem die Leiche 4 Wochen später aufgefunden wurde. Die Sektion ergab, dass die Lungen im hinteren Thoraxraum liegen, braun aussehen und sich derb anfühlen, an den Rändern sind sie schon schmierig und mit grossen Fäulnisblasen besetzt; diese werden angestochen und die Lungen erweisen sich in allen Teilen luftleer. Dieser Befund stand im Gegensatz zur Behauptung der Mutter, sie habe das Kind quarren hören; meiner Ansicht nach hat das Kind nicht gelebt, denn ich sehe keine Möglichkeit ein, wie die Lungen hätten luftleer werden können; es war weder Transsurat-

bildung, noch eine penetrierende Brustwunde vorhanden. Die Aussage der Mutter ist nicht streng zu nehmen und dürfte wohl mehr einem schlechten Gewissen, als der Wahrheit entsprungen sein. Trotzdem wurde die Frau verurteilt und mit Recht, da sie schon vorher ein Kind auf ähnliche Weise aus der Welt geschafft hatte.

Ich komme nun wieder auf das Atelektatischwerden der Lungen in fliessendem Wasser zurück. Es sind 2 Theorieen aufgestellt worden, wie dies zu Stande kommt. Maschka und v. Hofmann meinen, dass das in die Lunge eindringende Wasser die Luft verdrängt; Giovanardi dagegen spricht sich in der Rivista sper. 1877, dahin aus, dass das Lungengewebe sich voll Wasser saugt, dass dadurch Volumen und Gewicht vergrössert wird, dass aber die Luft in der Lunge bleibt.

Die Schwierigkeit, die sich dem Gerichtsarzt durch die Thatsache von Luftleerwerden der Lunge in der Beurteilung einzelner Fälle bietet, löste Giovanardi durch folgende Versuche: 1) Ein Knabe hat 3 Tage gelebt; die lufthaltigen Lungen bleiben 20 Tage in Wasser und sinken unter; diese scheinbar luftleeren Lungen wurden an der Sonne getrocknet und schwammen dann wieder. 2) Foetale Lungen wurden 13 Tage in Wasser gelegt und dann an der Luft getrocknet. Hiernach sanken sie wiederum im Wasser.

Giovanardi meint nun, dass man sich vorkommenden Falls durch Trocknen der Lungen und nochmaliges Anstellen der hydrostatischen Probe vor Irrtümern schützen könne. Leider kam mir der Aufsatz von Giovanardi zu spät in die Hände, als dass ich bei meinen früheren Versuchen darauf Rücksicht nehmen konnte; doch habe ich noch folgende Experimente angestellt:

16. Versuch.

Der atelektatische Unterlappen einer Lunge wird

8 Tage in einem Gazesäckchen unter die fliessende Wasserleitung gehangen, nach dieser Zeit wird der noch sinkende Lappen im Brutofen $2^1/_2$ Tag getrocknet. Die Lungenprobe ergiebt Luftleere des Teils.

17. Versuch.

Ein Kind hat unvollständig geatmet; in dem rechten Oberlappen sind zahlreiche lufthaltige Alveolen inmitten derber, brauner Partieen zu bemerken. Der Lappen schwimmt. Behandlung wie vorher. Nach 10 Tagen trat Atelektase ein. 36 Stunden wurde der Lappen im Ofen getrocknet und es ergab sich denn Schwimmfähigkeit; bei Druck unter Wasser entleerten sich aus der Schnittfläche zahlreiche Luftblasen.

18. Versuch.

Von einer lufthaltigen Lunge wird ein Stückchen durch 6tägiges Liegen unter der Wasserleitung atelektatisch; 22 Stunden wurde es getrocknet und schwamm sodann wieder.

19. Versuch.

Von einer unvollkommenen geatmet habenden Lunge sinkt ein Teilchen nach 4 Tagen; dies wird 6 Stunden getrocknet und schwimmt sodann.

20. Versuch.

Ein Kaninchen, 3—4 Wochen alt, wird getötet; die Lungen werden 14 Tage lang unter die Wasserleitung gehangen. 5 etwa erbsengrosse Stückchen sanken im Wasser; diese Teilchen trocknete ich 6 Stunden und fand dann Schwimmfähigkeit derselben.

Meine Versuche haben Giovanardis Versuche insofern bestätigt, dass es sich bei dem Verlust der Schwimmfähigkeit von Lungen in fliessendem Wasser um Einsaugen von Wasser in die Lungen handelt. Ich habe auch Untersuchungen über Gewichts- und Volumszunahme unter diesen Umständen angestellt, um auch dadurch diese Anschauung zu bestätigen; dieselben haben aber bisher kein sicheres Resultat ergeben.

Die Resultate, die sich aus meiner Arbeit ergeben, sind nun, kurzgefasst, folgende:

1) Wenn bei Neugeborenen, unreifen oder schwachen Kindern die Atmung allmählich zum Stillstand kommt — bei fortdauernder Herzaction — so kann die Lungenluft von circulierendem Blute absorbiert werden; in solchen Fällen finden sich atelektatische Lungen trotz stattgehabten Lebens. Unter gleichen Bedingungen kann bei unreifen oder schwachen Kindern auch Leben bestehen, bei nur vorhandener Bronchialatmung und wird man in solchen Fällen natürlich die Lungen luftleer finden.

2) Werden Kinderleichen mit unverletztem Brustkorb in Wasser liegend aufgefunden, so ist Transsudatbildung in den Pleurahöhlen entweder gar nicht vorhanden, oder doch kaum je in dem Maasse, dass dadurch lufthaltige Lungen luftleer werden könnten.

3) Liegen Leichen Neugeborener mit penetrierenden Brustwunden in ruhigem, stagnierendem Wasser (Tümpel, kleine Teiche), so ist ein Verschwinden von Luft aus Lungen, die geatmet haben, nicht möglich. Durch Einblasen in die Lungen gelangte Luft vermag aber zu verschwinden.

4. Kann durch eine penetrierende Brustwunde fliessendes Wasser (von Bächen, Seen etc.) auf die Lungen einwirken, so saugen diese sich voll Wasser und sinken unter.

5. Diese Art der Atelektase kann durch Trocknen der Lungen erkannt werden; denn hierdurch schwindet das eingesogene Wasser und es zeigt sich dann an dem Schwimmen oder Sinken der Lungen, ob dieselben geatmet haben oder nicht.

Zum Schluss erfülle ich die sehr angenehme Pflicht, Herrn Privatdozent Dr. Strassmann für die liebenswürdige Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

Schmitt, Neue Versuche und Erfahrungen über die Ploucquetsche und hydrostatische Lungenprobe. Wien 1806.

Wildberg, Ausführliche Darstellung der Pneobiomantie. Leipzig 1890.

Henkes Zeitschrift für Staatsarzneikunde. 1. Jahrgang: Remer, Gutachten über die Todesart eines im Wasser gefundenen Kindes.

Pflügers Archiv. 10. Bd. Lichtheim, Versuche über Lungenatelektase.

Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medicin. XXVI. v. Hofmann, Die forensisch wichtigsten Leichenerscheinungen. XXXVIII. Blumenstok, Zum 200jährigen Jubiläum der Lungenprobe. XXXIX. Ungar, Können Lungen Neugeborener atelektatisch werden? XXXXIII. Ebertz, Negatives Ergebnis der Lungenprobe.

Mansholdt, Zur Bedeutung der Schultzeschen Schwingungen. Diss. Göttingen 1890.

Virchow-Hirsch'sche Jahresberichte 1877. 1878. 1887. 1888.

Maschka,)
v. Hofmann,) Lehrbücher der gerichtlichen Medicin.
Casper-Limann)

Schröder, Lehrbuch der Geburtshilfe.

Ziegler, Lehrbuch der pathologischen Anatomie.

Rivista sperimentale di freniatria e di medicina legale. III. Giovanardi. VIII. Tamassia: Della Possibilità del Ritorno spontaneo del pulmone allo stato atelectatico.

Verhandlungen des X. internationalen Congresses 1890. Berlin. de Visscher: Epreuves de vie.

Verhandlungen deutscher Naturforscher und Aerzte. 63. Versammlung. Bremen.

Thesen.

I.

Der Einwand, den man gegen die Lungenprobe macht, dass nämlich Schultze'sche Schwingungen Anlass zu einer irrtümlichen gerichtsärztlichen Beurteilung des Luftgehalts der Lungen geben sollten, ist zurückzuweisen.

II.

Bei Pneumonie Schwangerer ist die künstliche Frühgeburt contraindiciert.

III.

Die Feuerbestattung ist dem Begräbnis vorzuziehen.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Walter Albert August Badstübner, Sohn des Königl. Oberstabsarztes a. D. Dr. med. Albert Badstübner, evangelischer Confession, wurde am 26. März 1870 zu Glatz geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf dem Gymnasium zu Glatz, welches er Ostern 1889 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Vom 1. April bis 30. September 1889 genügte er seiner Dienstpflicht mit der Waffe bei der 10. Comp. Grenadier-Regiments „Kronprinz Friedrich Wilhelm“ (2. Schles.) Nr. 11 zu Breslau und wurde am 21. October 1889 als Studierender in das Königl. med.-chir. Friedrich-Wilhelms-Institut aufgenommen. Am 11. Juli 1891 bestand er die ärztliche Vorprüfung und am 30. Juni 1893 das Examen rigorosum. Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Curse folgender Herren:

v. Bardeleben, v. Bergmann, Dilthey, du Bois-Reymond, Engler, Ewald, Fräntzel, Gerhardt, Goldscheider, Gurlt, Gusserow, Hartmann (†), Hertwig, Hirsch, v. Hofmann (†), Jolly, Israël, A. Köhler, R. Köhler, Kossel, Kundt, Lewin, Liebreich, Olshausen, Oppenheim, Rubner, Salkowsky, Schulze, Schweigger, Schwendener, Schweninger, Siemerling, Sonnenburg, Strassmann, Virchow, Waldeyer.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht der Verfasser an dieser Stelle seinen ehrerbietigsten Dank aus.